

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

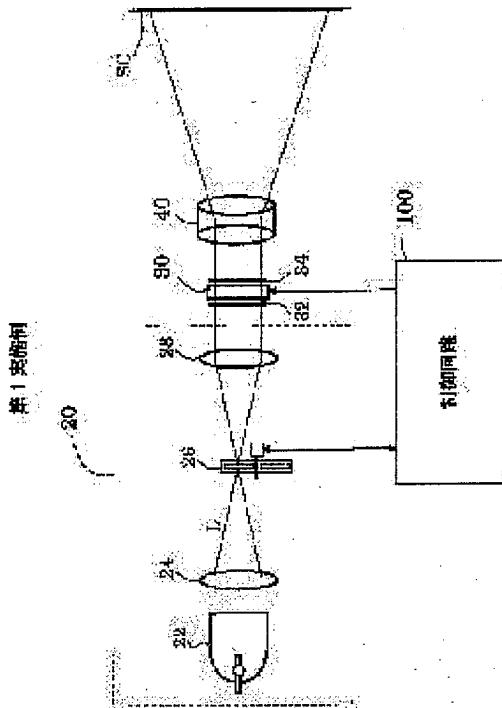
(11)Publication number : 2001-147485

(43)Date of publication of application : 29.05.2001

(21)Application number : 11-329728 (71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 19.11.1999 (72)Inventor : TAKEUCHI KESATOSHI
SAGAWA TAKAHIRO

(54) PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a projection type display device whose constitution is more simplified than the conventional one.

SOLUTION: This projection type display device is provided with a light source for emitting illuminating light, a single plate modulation panel, a projection optical system, a color filter mechanism, a light condensing optical system for condensing the illuminating light on the filter surface of the color filter mechanism, a control part for controlling the color filter mechanism and the single plate modulation panel. The color filter mechanism is provided with a rotatable

filter rotary body with plural color filters and plural light shielding mask belts arranged on each boundary between the color filters, and a filter driving part for rotating the filter rotary body. Besides, the illuminating light is condensed by the light condensing optical system so that the size of the illuminating light at the filter surface may become smaller than the size of the individual color filter.

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-147485

(P2001-147485A)

(43) 公開日 平成13年5月29日 (2001.5.29)

(51) Int.Cl.⁷

G 03 B 21/00

G 02 F 1/13

1/133

識別記号

5 0 5

5 3 5

F I

G 03 B 21/00

G 02 F 1/13

1/133

テマコート(参考)

D 2 H 0 8 8

5 0 5

2 H 0 9 3

5 3 5

審査請求 有 請求項の数 6 O.L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平11-329728

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(22) 出願日 平成11年11月19日 (1999.11.19)

(72) 発明者 竹内 啓佐敏

長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコ
一エプソン株式会社内

(72) 発明者 佐川 隆博

長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコ
一エプソン株式会社内

(74) 代理人 100096817

弁理士 五十嵐 孝雄 (外3名)

最終頁に続く

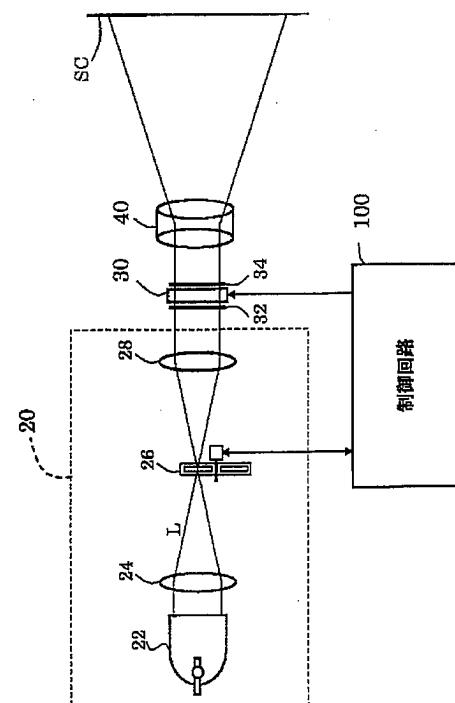
(54) 【発明の名称】 投写型表示装置

(57) 【要約】

【課題】 従来よりも簡略な構成を有する投写型表示装置を提供する。

【解決手段】 投写型表示装置は、照明光を射出する光源と、単板変調パネルと、投写光学系と、色フィルタ機構と、色フィルタ機構のフィルタ面上で照明光を集光させる集光光学系と、色フィルタ機構と単板変調パネルとを制御するための制御部と、を備える。色フィルタ機構は、複数の色フィルタと、色フィルタ同士の境界に設けられた遮光用の複数のマスク帯と、を有する回転可能なフィルタ回転体と、フィルタ回転体を回転させるフィルタ駆動部と、を備える。また、集光光学系は、フィルタ面における前記照明光の大きさが個々の色フィルタよりも小さくなるように前記照明光を集光する。

第1実施例



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラー画像を投写表示するための投写型表示装置であって、
 照明光を射出する光源と、
 前記照明光を、与えられた駆動信号に応じて変調する単板変調パネルと、
 前記単板変調パネルにおける変調によって生成された画像光を投写する投写光学系と、
 前記単板変調パネルの入射側の光路と射出側の光路のいずれかに配置され、前記照明光を複数の色に変更するための色フィルタ機構と、
 前記色フィルタ機構のフィルタ面上で前記照明光を集光させる集光光学系と、
 前記色フィルタ機構と前記単板変調パネルとを制御するための制御部と、を備え、
 前記色フィルタ機構は、
 複数の色フィルタと、色フィルタ同士の境界に設けられた遮光用の複数のマスク帯と、を有する回転可能なフィルタ回転体と、
 前記フィルタ回転体を回転させるフィルタ駆動部と、を備え、
 前記集光光学系は、前記フィルタ面における前記照明光の大きさが個々の色フィルタよりも小さくなるように前記照明光を集光することを特徴とする投写型表示装置。

【請求項2】 請求項1記載の投写型表示装置であつて、

前記制御部は、
 前記フィルタ回転体の回転に同期して、前記複数の色フィルタの各色成分に対応する駆動信号を前記単板変調パネルに書き込むとともに、
 前記マスク帯を通過する照明光の部分であるマスク光部分が前記単板変調パネルの変調実行領域上を通過する期間をマスク光通過期間と定義したとき、前記マスク光通過期間の少なくとも一部を含む所定のパネル書き換え期間において、前記単板変調パネルに対して次の色成分の駆動信号を転送する、投写型表示装置。

【請求項3】 請求項2記載の投写型表示装置であつて、

前記パネル書き換え期間は、前記マスク光通過期間とほぼ一致するように設定されている、投写型表示装置。

【請求項4】 請求項3記載の投写型表示装置であつて、

前記フィルタ面上における前記照明光の入射位置は、前記マスク光部分が前記変調実行領域をほぼ垂直方向に沿って移動するように設定されており、

前記制御部は、前記マスク光部分が前記変調実行領域上をほぼ垂直方向に沿って移動するときに、前記変調実行領域の複数のラインのうちで、前記マスク光部分が存在するラインに対して前記次の色成分の駆動信号を転送するように、前記フィルタ回転体の回転と前記単板変調パ

ネルへの前記駆動信号の転送とを同期させる、投写型表示装置。

【請求項5】 請求項1ないし3のいずれかに記載の投写型表示装置であつて、
 前記フィルタ回転体は、さらに、各マスク帯の近傍に前記マスク帯の位置を示すための標識を有しており、
 前記色フィルタ機構は、さらに、前記標識を識別するための標識センサを備えており、
 前記制御部は、前記標識センサから供給される前記標識の検出信号に基づいて、前記フィルタ回転体の回転と前記単板変調パネルへの駆動信号の転送とを同期させる、投写型表示装置。

【請求項6】 請求項5記載の投写型表示装置であつて、

前記複数の色フィルタは、赤色フィルタと緑色フィルタと青色フィルタとで構成される少なくとも1組の色フィルタ群で構成されており、
 前記標識は、各マスク帯の開始位置を示す第1種の標識と、各組の色フィルタ群の終了位置を示す第2種の標識を含む、投写型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、変調パネルを用いてカラー画像を投写表示する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】カラー画像を表示する画像表示装置の一種として投写型表示装置がある。投写型表示装置では、照明光学系から射出された光を液晶ライトバルブなどの変調パネルを用いて画像信号に応じて変調し、変調された光をスクリーン上に投写することにより画像表示を実現している。なお、変調パネルは、電気光学効果を利用しているので「電気光学装置」とも呼ばれている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】カラー画像を表示可能な投写型表示装置では、R G B の3色の画像を変調するために、3枚の液晶ライトバルブを用いたものが多い。しかし、3枚の液晶ライトバルブを用いた投写型表示装置は、光学系の構成がかなり複雑である。そこで、従来から、投写型表示装置の構成を簡略化したいという要望があった。

【0004】この発明は、従来技術における上述の課題を解決するためになされたものであり、従来よりも簡略な構成を有する投写型表示装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】上述の課題の少なくとも一部を解決するため、本発明による投写型表示装置は、照明光を射出する光源と、前記照明光を、与えられた駆動信号に応じて変調する単板変調パネルと、前記単板変調パネルにおける変調によって生

成された画像光を投写する投写光学系と、前記単板変調パネルの入射側の光路と射出側の光路のいずれかに配置され、前記照明光を複数の色に変更するための色フィルタ機構と、前記色フィルタ機構のフィルタ面上で前記照明光を集光させる集光光学系と、前記色フィルタ機構と前記単板変調パネルとを制御するための制御部と、を備える。また、前記色フィルタ機構は、複数の色フィルタと、色フィルタ同士の境界に設けられた遮光用の複数のマスク帯と、を有する回転可能なフィルタ回転体と、前記フィルタ回転体を回転させるフィルタ駆動部と、を備える。前記集光光学系は、前記フィルタ面における前記照明光の大きさが個々の色フィルタよりも小さくなるように前記照明光を集光する。

【0006】この投写型表示装置では、単板変調パネルでカラー画像を投写表示できるので、装置構成が簡略になる。また、フィルタ面における照明光の大きさが小さいので、各色フィルタ内に照明光のスポットが含まれる期間において、各色の画像を安定に表示することができる。

【0007】なお、前記制御部は、前記フィルタ回転体の回転に同期して、前記複数の色フィルタの各色成分に対応する駆動信号を前記単板変調パネルに書き込むとともに、前記マスク帯を通過する照明光の部分であるマスク光部分が前記単板変調パネルの変調実行領域上を通過する期間をマスク光通過期間と定義したとき、前記マスク光通過期間の少なくとも一部を含む所定のパネル書き換え期間において、前記単板変調パネルに対して次の色成分の駆動信号を転送するようにしてよい。

【0008】こうすれば、パネル書き換え期間における画像のちらつきを低減することが可能である。

【0009】また、前記パネル書き換え期間は、前記マスク光通過期間とほぼ一致するように設定されていることが更に好ましい。

【0010】こうすれば、パネル書き換え期間における画像のちらつきを低減することが可能である。

【0011】また、前記フィルタ面上における前記照明光の入射位置は、前記マスク光部分が前記変調実行領域をほぼ垂直方向に沿って移動するように設定されていることが好ましい。このとき、前記制御部は、前記マスク光部分が前記変調実行領域上をほぼ垂直方向に沿って移動するときに、前記変調実行領域の複数のラインのうちで、前記マスク光部分が存在するラインに対して前記次の色成分の駆動信号を転送するように、前記フィルタ回転体の回転と前記単板変調パネルへの前記駆動信号の転送とを同期させることができ。

【0012】このように、マスク光部分が存在するラインに対して次の色成分の駆動信号を転送すれば、変調実行領域の各部を証明する照明光の色と、そこに書き込まれている駆動信号の色成分とが対応するので、色ずれを低減することが可能である。

【0013】なお、前記フィルタ回転体は、さらに、各マスク帯の近傍に前記マスク帯の位置を示すための標識を有し、また、前記色フィルタ機構は、さらに、前記標識を識別するための標識センサを備えるようにしてもよい。このとき、前記制御部は、前記標識センサから供給される前記標識の検出信号に基づいて、前記フィルタ回転体の回転と前記単板変調パネルへの駆動信号の転送とを同期させることができ。

【0014】こうすれば、マスク光部分が存在する変調パネルの位置と、駆動信号が転送される位置とをうまく対応させることができ。

【0015】また、前記複数の色フィルタは、赤色フィルタと緑色フィルタと青色フィルタとで構成される少なくとも1組の色フィルタ群で構成されており、前記標識は、各マスク帯の開始位置を示す第1種の標識と、各組の色フィルタ群の終了位置を示す第2種の標識を含むようにしてもよい。

【0016】こうすれば、各色成分の画像の投写表示の開始・終了のタイミングと、1組の色フィルタ群による20 1フレーム分の画像の投写表示の開始・終了のタイミングとを認識することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】A. 第1実施例：

A 1. 装置の全体構成：次に、本発明の実施の形態を実施例に基づき説明する。図1は、この発明の第1実施例としての投写型表示装置の全体構成を示すブロック図である。この投写型表示装置は、照明装置20と、単板式の液晶パネル30と、液晶パネル30で変調された画像光をスクリーンSC上に投射する投写光学系40と、制御回路100とを備えている。また、液晶パネル30の入射側と射出側の光路上には、偏光板32, 34がそれぞれ設けられている。なお、本明細書では、液晶パネル30を「変調パネル30」とも呼ぶ。

【0018】照明装置20は、光源22と、集光レンズ24と、色フィルタ機構26と、平行化レンズ28と、を有している。光源22から射出されたほぼ白色の照明光Lは、集光レンズ24によって、色フィルタ機構26のフィルタ表面に集光される。照明光の色は、色フィルタ機構26の回転するフィルタ板によって赤色、緑色、青色の順に循環的に変更される。色フィルタ機構26を通過した照明光は、平行化レンズ28によって平行光に変換された後に、液晶パネル30に入射する。

【0019】液晶パネル30は、与えられた駆動信号に応じて照明光を変調する透過型のライトバルブ（「光変調器」、「光変調パネル」とも呼ぶ）として使用されている。液晶パネル30は、赤色、緑色、青色の3色の照明光によって循環的に照明される。制御回路100は、照明光の色の切換タイミングに同期して、液晶パネル30に対して次の色成分の駆動信号を転送する。この結果、スクリーンSCには、RGBの3原色の画像が循環

的に表示され、観察者にはカラー画像が表示されているよう見える。

【0020】図2は、制御回路100の内部構成を示すプロック図である。この制御回路100は、コンポーネント・アナログ画像入力端子102と、コンボジット・アナログ画像入力端子104と、デジタル画像入力端子106と、A-D変換器110と、アナログ・ビデオデコーダ(同期分離回路)112と、デジタル・ビデオデコーダ114と、ビデオプロセッサ120と、液晶パネル30を駆動するための液晶パネル駆動回路130と、同期調整回路140と、色フィルタ機構26のモータを制御するための色フィルタコントローラ150と、を備えるコンピュータシステムである。入力画像信号としては、3つの入力端子102、104、106に入力された3組の画像信号のうちのいずれか1つを選択的に利用可能である。

【0021】ビデオプロセッサ120は、ビデオメモリ121と、ビデオメモリコントローラ122と、拡大／縮小処理回路123と、画像フィルタ回路124と、色変換回路125と、ガンマ補正回路126とを有している。回路123～126は、それぞれ専用のハードウェア回路で構成されている。但し、これらの回路123～126の機能は、ビデオプロセッサ120内の図示しないCPUがプログラムを実行することによっても実現可能である。

【0022】ビデオプロセッサ120に入力された画像信号は、ビデオメモリ121内に一旦格納された後に読み出されて液晶パネル駆動回路130に供給される。なお、ビデオプロセッサ120は、この書き込みと読み出しの間に、入力された画像信号に対して、拡大／縮小や、フィルタ処理、色変換、ガンマ補正などの種々の画像処理を実行する。液晶パネル駆動回路130は、与えられた画像信号DDに応じて、液晶パネル30を駆動するための駆動信号YY(「データ信号」または「画像データ信号」とも呼ぶ)を生成する。駆動信号YYは、色フィルタ機構26の回転に同期して、各色成分毎に液晶パネル駆動回路130から液晶パネル30に転送される。液晶パネル30は、この駆動信号YYに応じて照明光をそれぞれ変調する。

【0023】A2. 色フィルタ機構26の構成: 図3は、第1実施例における色フィルタ機構26の構成を示す説明図である。色フィルタ機構26は、円盤状のフィルタ板50と、フィルタ板50の外周部が通過する位置に設けられた標識センサ52と、フィルタ板50を回転させるためのモータ54とを備えている。フィルタ板50は、赤色フィルタ50Rと、緑色フィルタ50Gと、青色フィルタ50Bと、フィルタ同士の境界に設けられた3つのマスク帯51と、を有している。3つの色フィルタ50R、50G、50Bは、約120°に広がる互いに等しい扇状の形状を有している。

【0024】各マスク帯51の近傍には、カラーフラグ孔CFHが設けられている。また、青色フィルタ50Bと赤色フィルタ50Rの境界にあるマスク帯51の近傍には、カラーフラグ孔CFHの他に、垂直帰線フラグ孔VHFも設けられている。カラーフラグ孔CFHと垂直帰線フラグ孔VHFは、フィルタ板50を貫通する開口であり、標識センサ52によって読み取られる標識として機能する。標識センサ52は、これらのフラグ孔CFH、VHFを読み取るために、図示しない複数組のフォトダイオードとフォトセンサとを有している。

【0025】標識センサ52からは、カラーフラグ孔CFHを検出したことを示すカラーフラグ検出信号CFSと、垂直帰線フラグ孔VHFを検出したことを示す垂直帰線フラグ検出信号VFSとが送出される。図3の例では、フィルタ板50が時計回りに回転するものとしており、フラグ孔CFH、VHFは、マスク帯51よりもやや時計回りに進んだ方向に設けられている。また、フィルタ板50の表面上における照明光の領域SP(以下、「光スポットSP」と呼ぶ)は、標識センサ52よりもさらに時計回りに進んだ位置に設定されている。従って、カラーフラグ検出信号CFSのパルスの発生は、光スポットSPが、1色分の色フィルタの後端に達してマスク帯51の領域に入り始めることを意味する。また、垂直帰線フラグ検出信号VFSのパルスの発生は、光スポットSPが、3色分のフィルタを1回通過したことを意味する。なお、このフラグVHFを「垂直帰線フラグ」と呼ぶのは、このフラグVHFの位置がビデオ信号の垂直帰線期間の開始位置または終了位置に相当するからである。

【0026】ところで、光スポットSPが、或る1色の色フィルタの領域内に存在するときには、その色の照明光によって液晶パネル30の全面が照明され、その色の画像がスクリーン上に投写される。一方、光スポットSPがマスク帯51の近傍に存在するときには、液晶パネル30の一部が影で覆われたり、液晶パネルの上部と下部とで照明光の色が異なったりする状態になる。このとき、スクリーン上に投写される画像は、影を含んでいたり、異なる色の画像部分を含んでいたりすることになる。このことから解るように、安定した色の画像をスクリーン上に投写するためには、色フィルタの表面上における光スポットSPがなるべく小さくなるように、照明光を集光することが好ましい。

【0027】なお、垂直帰線フラグ孔VHF、およびカラーフラグ孔CFH、および標識センサ52が、光スポットSPと重ならないのであれば、垂直帰線フラグVHF、およびカラーフラグ孔CFH、および標識センサ52が、フィルタ板50の内周に設けられてもよい。

【0028】同期調整回路140は、カラーフラグ検出信号CFSと垂直帰線フラグ検出信号VFSとに基づいて、垂直同期信号Vsyncと水平同期信号Hsyncとを生成

して液晶パネル駆動回路130(図2)に供給する。液晶パネル駆動回路130は、これらの同期信号V sync, H syncに同期して、駆動信号YYを液晶パネル30に転送する。また、同期調整回路140は、検出信号CF S, V F Sに同期したクロック信号C L Kを色フィルタコントローラ150に供給している。色フィルタコントローラ150は、このクロック信号C L Kに同期して色フィルタ機構26のモータ54の回転数を制御する。このように、液晶パネル駆動回路130による駆動信号YYの転送と、色フィルタ機構26におけるモータ54の回転とは、同期調整回路140によって互いに同期するよう調整されている。

【0029】上述の説明からも理解できるように、図2に示すビデオプロセッサ120と液晶パネル駆動回路130と同期調整回路140と色フィルタコントローラ150とが、本発明の制御部の機能を実現している。

【0030】A3. 液晶パネル駆動回路130の構成と動作：図4は、液晶パネル駆動回路130の内部構成を示すブロック図である。液晶パネル駆動回路130は、2つのフレームメモリ61, 62と、フレームメモリコントローラ64と、多相展開回路66とを備えている。フレームメモリコントローラ64は、同期調整回路140(図2)から供給される同期信号V sync, H syncに同期してフレームメモリ61, 62を制御する。具体的には、フレームメモリコントローラ64は、2つのフレームメモリ61, 62をトグル切り換えしながら、その一方でビデオプロセッサ120から供給された画像データDDを書き込むと同時に、他方から画像データDDを読み出して多相展開回路66に与える。多相展開回路66は、フレームメモリから読み出された画像データDDを、液晶パネル30が受け入れ可能な数の並列なアナログ駆動信号YYに変換して液晶パネル30に供給する。

【0031】図5は、第1実施例における液晶パネル駆動回路130と色フィルタ機構50の動作の関係を示すタイミングチャートである。図5(a)は、垂直帰線フラグ検出信号V F Sを示し、図5(b)はカラーフラグ検出信号C F Sを示している。垂直帰線フラグ検出信号V F Sの1周期の長さを、「フレーム周期」と呼ぶ。1フレーム周期の期間t0～t7には、カラーフラグ検出信号C F Sのパルスが3個発生する。カラーフラグ検出信号C F Sの1周期の間には、光スポットSPがマスク帯51(図3)上を移動する期間と、光スポットSPが色フィルタの領域内を移動する期間とが含まれている(図5(c))。例えば、図5の期間t0～t2では光スポットSPがマスク帯51上を移動し、期間t2～t3では光スポットSPが赤色フィルタ50Rの領域内を移動する。光スポットSPがマスク帯51上を移動している期間t0～t2では、マスク帯51の影が液晶パネル30上を移動する。また、光スポットSPが赤色フィルタ50Rの領域内を移動する期間t2～t3では、

液晶パネル30の全体が赤色の照明光によって照明される。

【0032】図6は、図5の期間t0～t2における液晶パネル30上の照明光の状態を示す説明図である。光スポットSPがマスク帯51上に掛かり始める時刻t0では、図6(A)に示すように、マスク帯51の影が、液晶パネル30の最上部に掛かり始める。以下では、マスク帯51の影を「マスク影MSH」と呼ぶ。なお、マスク影MSHは、本発明における「マスク光部分」相当する。

【0033】図6(A)の例では、最上端のラインL1がマスク影MSHによって覆われており、上から2本目以降のラインは青色の照明光によって照明されている。なお、以下では、液晶パネル30の光入射面のうちで、変調を実行する領域を「変調実行領域」と呼ぶ。図6の例では、変調実行領域は600本の水平ラインを有している。

【0034】本実施例では、マスク影MSHが液晶パネル30の変調実行領域上を移動するのに同期して、マスク影MSHによって覆われているライン上の各画素の駆動信号が、次の色成分の駆動信号に書き換えられる。例えば、図6(A)の状態では、マスク影MSHによって覆われているラインL1の各画素に、液晶パネル駆動回路130の第1のフレームメモリ61(図4)から読み出された赤色成分の駆動信号が書き込まれる。なお、2本目以上のラインの各画素には、青色成分の駆動信号が保持されている。

【0035】本明細書における「画素」とは、表示装置における表示単位を意味する。さらに、本明細書において、「画素に駆動信号が書き込まれる」とことは、所定の表示単位に、表示単位を駆動するための信号が与えられること、に対応する。

【0036】本実施の形態では、表示装置の例として、液晶パネル30が説明されている。本実施の形態の場合には、「画素」は、画素電極によって定義される部分であって、少なくとも画素電極と、共通電極と、それら電極に挟まれた液晶部分と、を含んだ部分である。さらに、本実施の形態では、「画素に駆動信号が書き込まれる」とことは、所定の画素電極と共通電極との間に駆動信号に対応した電圧が印加されること、を意味する。

【0037】ラインL1がマスク影MSHによって覆われている間にこのラインL1上の各画素に次の色成分の駆動信号を書き込む際には、液晶パネル駆動回路130内の多相展開回路66(図4)が、複数画素分の駆動信号をパラレルに転送する。この多相展開回路66の構成と動作については後述する。

【0038】図6(B)に示すように、時刻t0とt2の中間にある時刻t1では、マスク影MSHが液晶パネル30のほぼ中央にある2本のラインL_{i-1}, L_i上を覆っている。この状態では、これらのラインL_{i-1}, L_i

i の各画素に、赤色成分の駆動信号が書き込まれる。なお、マスク影M S Hよりも上のラインの各画素の駆動信号は既に赤色成分に書き換えられており、一方、マスク影M S Hよりも下のラインの各画素の駆動信号は青色成分に保たれている。

【0039】図6 (C) に示すように、時刻 t 2 では、マスク影M S Hが液晶パネル3 0の最下端のラインL 6 0 0 上を覆っており、このラインL 6 0 0 の各画素に赤色成分の駆動信号が書き込まれる。なお、その他のラインの各画素の駆動信号は、既に赤色成分に書き換えられている。

【0040】図6 (A) ~図6 (C) の例では、マスク影M S Hは、2 ライン分を覆う程度の幅を有している。しかし、マスク影M S Hは少なくとも1 ライン分を覆う程度の幅を有していればよい。但し、2~3 ライン程度を覆う程度の幅を有している方が、マスク影M S Hの移動と駆動信号の書き込みとの同期を取りやすいという利点がある。なお、図6 (A) ~図6 (C) の例では、矩形状のマスク影M S Hが液晶パネル3 0 上で垂直方向(縦方向)に移動するように描かれているが、図3の構成から理解できるように、実際には、扇状の影が大きく回転しながら移動する。この場合にも、マスク影M S Hが、液晶パネル3 0 上をほぼ垂直方向に移動している、と見なすことが可能である。

【0041】このように、期間 t 0 ~ t 2 では、液晶パネル3 0 の変調実行領域上におけるマスク影M S Hのはば垂直な移動に同期して、マスク影M S Hで覆われたライン上の画素に、第1のフレームメモリ6 1 から読み出された赤色成分の駆動信号が書き込まれる(図5 (f))。その直後の期間 t 2 ~ t 3 では、液晶パネル3 0 の全体が赤色の照明光で照明され、この結果、赤色の画像が安定してスクリーン上に投写表示される。

【0042】同様に、期間 t 3 ~ t 4 では、マスク影M S Hの移動に同期して、第1のフレームメモリ6 1 から読み出された緑色成分の駆動信号が各画素に書き込まれ、期間 t 4 ~ t 5 では、緑色の画像がスクリーン上に投写表示される。また、期間 t 5 ~ t 6 では、マスク影M S Hの移動に同期して、第1のフレームメモリ6 1 から読み出された青色成分の駆動信号が各画素に書き込まれ、期間 t 6 ~ t 7 では、青色の画像がスクリーン上に投写表示される。

【0043】図6からも理解できるように、第1実施例では、各画素に保持されている駆動信号の色成分と、各画素を照明する照明光の色とが常に一致した状態で画像が投写表示される。仮に、各画素に保持されている駆動信号の色成分と、各画素を照明する照明光の色とが異なる場合には、スクリーン上の画像に色ずれが観察される。本実施例では、このような画像の色ずれを防止することが可能である。

【0044】なお、こうして第1のフレームメモリ6 1

から各色成分の駆動信号が読み出されて液晶パネル3 0 に転送される間に、第2のフレームメモリ6 2 には、次のフレーム周期において液晶パネル3 0 に転送される3 色分の駆動信号が格納される(図5 (d))。そして、時刻 t 7 以降の次のフレーム周期においては、第2のフレームメモリ6 2 から読み出された駆動信号が、液晶パネル3 0 に転送される。

【0045】このように、第1実施例では、液晶パネル3 0 の変調実行領域上におけるマスク影M S Hの移動に同期して、マスク影M S Hで覆われたライン上の画素に、次の色成分の駆動信号が書き込まれる。従って、その直後の期間において液晶パネル3 0 の全体が次の色の照明光で照明されるときには、その色の画像が安定してスクリーン上に投写表示される。この結果、各画素に保持されている駆動信号の色成分と、各画素を照明する照明光の色とが異なる場合に発生する画像の色ずれを防止することが可能である。

【0046】また、本実施例では、光源2 2 から射出されたほぼ白色の照明光がフィルタ表面で集光されているので、マスク影M S Hが液晶パネル3 0 上を移動する期間 t 0 ~ t 2 , t 3 ~ t 4 , t 5 ~ t 6 の合計が、1 フレーム周期 t 0 ~ t 7 の長さに比べて十分に短くなっている。この結果、各色の照明光によって液晶パネル3 0 の全体が照明される時間が十分長く確保されている。これから理解できるように、一般に、マスク影M S Hが液晶パネル3 0 上を移動するのに要する期間の合計が短いほど、各色の照明光の点灯時間を長く確保することができ、明るい画像を表示することが可能である。マスク影M S Hが液晶パネル3 0 上を移動する期間の合計は、1 フレーム周期の長さの約2 0 %以下に設定されることが好ましく。約1 0 %以下に設定されることが更に好ましい。なお、マスク影M S Hが液晶パネル3 0 上を移動するのに要する期間は、フィルタ表面における光スポットSP の大きさと、マスク帯5 1 の幅と、を調整することによって調整可能である。なお、マスク帯5 1 の幅は、マスク影M S H(図6)が、液晶パネル3 0 の少なくとも1 ラインを覆う程度の幅を有していることが好ましい。

【0047】A 3. 多相展開回路6 6 の構成と動作：図7は、液晶パネル駆動回路1 3 0 (図4) 内の多相展開回路6 6 の内部構成を示すブロック図である。多相展開回路6 6 は、D/A変換器7 0 と、増幅器7 2 と、1 8 個のサンプルホールド回路7 0 1 ~ 7 1 8 を含むサンプルホールド部7 4 と、クロック整形回路7 6 とを備えている。D/A変換器7 0 は、2 つのフレームメモリ6 1 , 6 2 のいずれか一方から読み出された画像データD D をアナログ駆動信号に変換して増幅器7 2 に供給する。増幅器7 2 で増幅されたアナログ駆動信号R A は、1 8 個のサンプルホールド回路7 0 1 ~ 7 1 8 に共通に入力される。クロック整形回路7 6 は、フレームメモリ

コントローラ64(図4)から供給される同期信号Vsync, Hsyncと、基準クロック信号SCLKとから、クロック信号CK1～CK18を生成してサンプルホールド回路701～718に供給する。各サンプルホールド回路701～718は、クロック整形回路76から与えられたクロック信号CK1～CK18に応じて、18画素分の駆動信号YY1～YY18をパラレルに出力する。この結果、液晶パネル30内の18個の画素には、これらの駆動信号YY1～YY18が同時に書き込まれる。

【0048】図8は、多相展開回路66の動作を示すタイミングチャートである。18個のクロック信号CK1～CK18(図8(b)～(d))は、フレームメモリコントローラ64から供給される基準クロック信号SCLK(図8(a))のパルスを、1周期ずつ順次ずれたタイミングで選択することによって生成されている。すなわち、各クロック信号CK1～CK18は、基準クロック信号SCLKが18パルス発生する期間に1パルスだけ発生しており、各クロック信号CK1～CK18のパルスは、基準クロック信号SCLKの1周期ずつ順次ずれて発生する。

【0049】D/A変換器70は、基準クロック信号SCLKに同期して、1色の1画素分の画像データをアナログ信号に変換する。従って、増幅器72からは、各画素のアナログ駆動信号RA1～RA18が、基準クロック信号SCLKに同期して出力される(図8(e))。各サンプルホールド回路701～718は、各クロック信号CK1～CK18の立ち上がりエッジでアナログ駆動信号RA1～RA18をそれぞれ保持する(図8(f)～(g))。また、最初の17個のサンプルホールド回路701～717には、内部に2つのホールド回路が設けられており、18番目のクロック信号CK18に応じて、出力段のホールド回路に駆動信号RA1～RA17が転送される。この結果、18個のサンプルホールド回路701～718からは、18画素分の駆動信号RA1～RA18がパラレルに出力される(図8(h)～(i))。

【0050】こうして多相展開回路66から出力された18画素分の駆動信号は、液晶パネル30内の同一ライン内の18個の画素に同時に書き込まれる。このように、第1実施例では、18画素分の駆動信号が液晶パネル30に同時に書き込まれるようにしたので、或るラインがマスク影MSHによって覆われている間に、そのライン上の各画素に次の色成分の駆動信号を書き込むことが可能である。

【0051】B. 第2実施例：図9は、第2実施例の画像表示装置の全体構成を示すブロック図である。この画像表示装置は、液晶パネル30とその前後の偏光板32, 34の位置を、光源22と集光レンズ24との間に変更したものであり、他の構成は図1に示した第1実施例と同じである。第2実施例では、フィルタ板50上の

マスク帯51の影が液晶パネル30上に形成されることはない。しかし、フィルタ板50が回転すると、マスク帯51を照明する光の部分(すなわち「マスク光部分」)が、液晶パネル30上を移動することに変わりはない。そこで、このマスク光部分が液晶パネル30を移動するのに同期して、次の色成分の駆動信号が書き込まれる。

【0052】この第2実施例においても、第1実施例と同様に、画像のちらつきや色ずれを防止することが可能であり、また、明るい画像を表示することが可能である。

【0053】C. 第3実施例：図10は、第3実施例の画像表示装置の全体構成を示すブロック図である。この画像表示装置は、図1に示した第1実施例における透過型の液晶パネル30を、反射型の液晶パネル30aに置き換えたものであり、他の構成は第1実施例と同じである。この第2実施例においても、第1実施例と同様に、画像のちらつきや色ずれを防止することが可能であり、また、明るい画像を表示することが可能である。

【0054】D. 色フィルタ機構の変形例：図11は、色フィルタ機構の第1の変形例を示す説明図である。この色フィルタ機構26aのフィルタ板50aは、6つのマスク帯51によって、約60°に広がる扇状の6つのフィルタ領域に区分されており、3色分のフィルタ50R, 50G, 50Bを2組有している。

【0055】図3に示す色フィルタ機構26と同様に、各マスク帯51の近傍には、カラーフラグ孔CFHが設けられている。また、青色フィルタ50Bと赤色フィルタ50Rの境界にある2つのマスク帯51の近傍には、カラーフラグ孔CFHの他に、垂直帰線フラグ孔VHFも設けられている。また、これらの2つのマスク帯51の一方には、フィルタ板50aが1回転したことを示す1回転フラグRFHも形成されている。

【0056】この色フィルタ機構26aを用いた場合には、フィルタ板50aが1/2回転する期間が1フレーム期間に相当する。その他の構成や動作は、図3に示したフィルタ機構26を用いたときと同じである。

【0057】この色フィルタ機構では、モータ54の回転数が半減するので、電極消費量が低下する。一方、回転数を落とさない場合には、色切り換え周波数が2倍になるので、ちらつきが低減する。

【0058】図12は、色フィルタ機構の第2の変形例を示す説明図である。この色フィルタ機構26bは、リング状フィルタ80と、リング状フィルタ80の中心附近に設けられたミラー82とを有している。リング状フィルタ80は、赤色フィルタ80Rと、緑色フィルタ80Gと、青色フィルタ80Bと、各フィルタの境界に設けられた3つのマスク帯81と、を有している。3つの色フィルタ80R, 80G, 80Bは、互いに等しい長さの矩形形状を有している。

【0059】図3に示したフィルタ板50と同様に、各マスク帯81の近傍には、カラーフラグ孔C FHが設けられている。また、青色フィルタ80Bと赤色フィルタ80Rの境界にあるマスク帯81の近傍には、カラーフラグ孔C FHの他に、垂直帰線フラグ孔V FHも設けられている。なお、図示は省略しているが、リング状フィルタ80の外周には、フラグ孔を読取るための標識センサと、リング状フィルタ80を駆動するためのモータとが設けられている。

【0060】この色フィルタ機構26bにおいても、照明光Lはフィルタ表面で集光されている。フィルタ表面を通過した照明光は、ミラー82で反射されてリング状フィルタ80の外側に導かれる。なお、図12では、フィルタ表面を通過した照明光Lの広がりは省略されており、中心光線のみが示されている。

【0061】上記の変形例から理解できるように、本発明には、円盤状やリング状等の種々のフィルタ回転体を用いることが可能である。但し、円盤状のフィルタ板を用いると、色フィルタ機構の構成がより簡単になり、また、色フィルタ機構全体を小型化できるという利点がある。一方、リング状フィルタを用いると、マスク影MSH（すなわちマスク光部分）が液晶パネル30上を移動する期間と、1フレーム周期の長さとの関係をより調整し易いという利点がある。また、リング状フィルタでは、液晶パネル30上においてマスク影MSHが垂直に移動するので、マスク影MSHに同期した駆動信号の書き換えを行い易いという利点もある。

【0062】E. 他の変形例：なお、この発明は上記の実施例や実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

【0063】E 1. 変形例1：上記各実施例では、単板の変調パネルとして液晶パネルを用いていたが、本発明は、液晶パネル以外の種々の変調パネルを用いた画像表示装置にも適用可能である。例えば、図10の画像表示装置において、反射型の液晶パネル30の代わりに、DMD（デジタルミラーデバイス、TI社の商標）のよう、画素毎に光の射出方向を制御する射出方向制御型の変調パネルを用いることも可能である。

【0064】E 2. 変形例2：上記実施例では、変調パネルの変調実行領域に含まれる複数のラインの中で、マスク影MSHで覆われたライン上の画素に（すなわち、マスク光部分で覆われたライン上の画素に）、次の色成分の駆動信号を書き込むようになっていた。しかし、変調パネルの駆動信号を書き換える期間（以下、「パネル書き換え期間」と呼ぶ）は、これに限らず、種々の期間に設定することが可能である。

【0065】図13は、パネル書き換え期間の種々の変形例を示すタイミングチャートである。前述した図5と異なるのは、図13（e），（f）におけるデータ転送

の期間（パネル書き換え期間） T_{rw} だけであり、他は図5と同じである。図13（e）の変形例では、パネル書き換え期間 T_{rw} は、マスク光部分が変調パネルの変調実行領域上を通過する期間（「マスク通過期間」と呼ぶ） $t_0 \sim t_2$ のうちの一部の期間に相当する。また、図13（f）の変形例では、パネル書き換え期間 T_{rw} は、マスク光通過期間 $t_0 \sim t_2$ の一部と、マスク通過期間 $t_0 \sim t_2$ 以外の期間とを含んでいる。

【0066】図5（e）および、図13（e），（f）10から理解できるように、パネル書き換え期間は、マスク光通過期間 $t_0 \sim t_2$ の少なくとも一部を含む期間に設定することが好ましい。こうすれば、画像のちらつきを低減することが可能である。特に、図5（e）に示した第1実施例のように、パネル書き換え期間が、マスク光通過期間 $t_0 \sim t_2$ とほぼ一致するように設定されていることが好ましい。こうすれば、変調パネル上で照明光の色が変化していく期間においてパネルの書き換えが行われるので、それ以外の期間において各色の画像を安定して表示することができる。また、この際、マスク光部分が変調実行領域上をほぼ垂直方向に沿って移動するときに、変調実行領域の複数のラインのうちでマスク光部分が存在するラインに対して次の色成分の駆動信号を転送するように、フィルタ回転体の回転と変調パネルへの駆動信号の転送とを同期させることができると、こうすれば、画像の色ズレを低減することが可能である。

【0067】E 3. 変形例3：照明光をフィルタ回転体の表面に集光するための集光光学系（図1の例では集光レンズ24）は、フィルタ回転体の表面における照明光の光スポットSPの大きさが、個々の色フィルタよりも小さくなるように構成されなければならない。こうすれば、各色フィルタ内に照明光の光スポットが含まれる期間において、安定した画像を表示することができる。なお、本発明では、少なくとも照明光がフィルタ面上において十分に集光されていればよく、変調パネルの駆動信号を書き換えるタイミングは任意に設定可能である。

【0068】E 4. 変形例4：上記実施例では、開口であるフラグ孔を用いて各色のフィルタの位置（すなわちマスク帯の位置）や、3色分の1組の色フィルタ群の開始位置と終了位置などを識別していたが、開口以外の種々の標識を用いてよい。例えば、磁気的なマークをこれらの標識として用いることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例の画像表示装置の全体構成を示すブロック図。

【図2】制御回路100の内部構成を示すブロック図。

【図3】第1実施例における色フィルタ機構26の構成

を示す説明図。

【図4】液晶パネル駆動回路130の内部構成を示すブロック図。

【図5】第1実施例における液晶パネル駆動回路130

と色フィルタ機構50の動作の関係を示すタイミングチャート。

【図6】図5の期間t1～t3における液晶パネル上の照明光の状態を示す説明図。

【図7】液晶パネル駆動回路130内の多相展開回路66の内部構成を示すブロック図。

【図8】多相展開回路66の動作を示すタイミングチャート。

【図9】第2実施例の画像表示装置の全体構成を示すブロック図。

【図10】第3実施例の画像表示装置の全体構成を示すブロック図。

【図11】色フィルタ機構の第1の変形例を示す説明図。

【図12】色フィルタ機構の第2の変形例を示す説明図。

【図13】パネル書き換え期間の種々の変形例を示すタイミングチャート。

【符号の説明】

20…照明装置

22…光源

24…集光レンズ

26…フィルタ機構

26…色フィルタ機構

28…平行化レンズ

30…液晶パネル(変調パネル)

32, 34…偏光板

40…投写光学系

50…フィルタ板

50B…青色フィルタ

50G…緑色フィルタ

50R…赤色フィルタ

50a…フィルタ板

51…マスク帯

* 52…標識センサ

54…モータ

61, 62…フレームメモリ

62…第2のフレームメモリ

64…フレームメモリコントローラ

66…多相展開回路

70…D/A変換器

72…増幅器

74…サンプルホールド部

10 701～718…サンプルホールド回路

76…クロック整形回路

80…リング状フィルタ

80B…青色フィルタ

80G…緑色フィルタ

80R…赤色フィルタ

81…マスク帶

82…ミラー

100…制御回路

102…アナログ画像入力端子

20 104…アナログ画像入力端子

106…デジタル画像入力端子

110…A/D変換器

114…ビデオデコーダ

120…ビデオプロセッサ

121…ビデオメモリ

122…ビデオメモリコントローラ

123…拡大／縮小処理回路

124…画像フィルタ回路

125…色変換回路

30 126…ガンマ補正回路

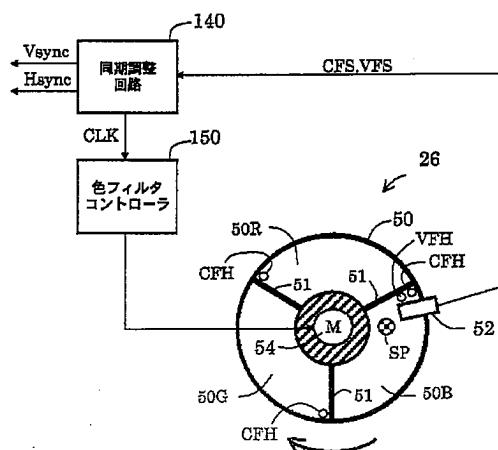
130…液晶パネル駆動回路

140…同期調整回路

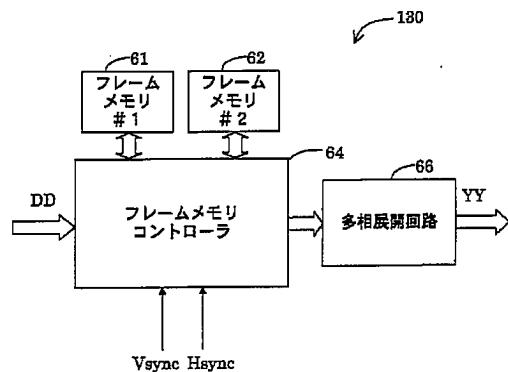
150…色フィルタコントローラ

*

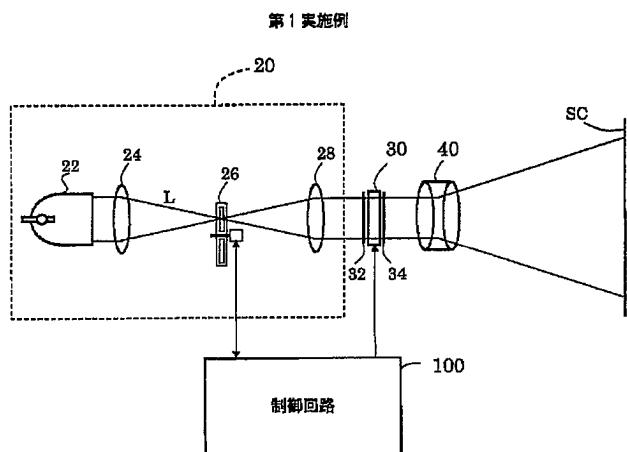
【図3】



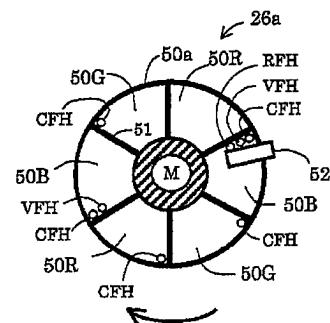
【図4】



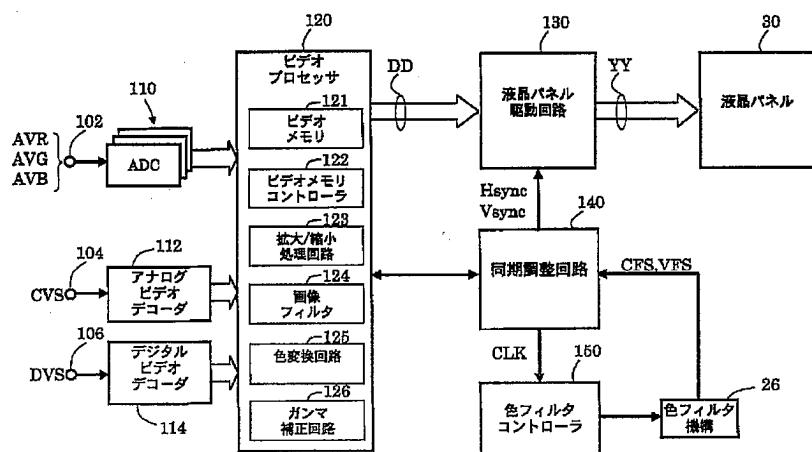
【図1】



【図11】

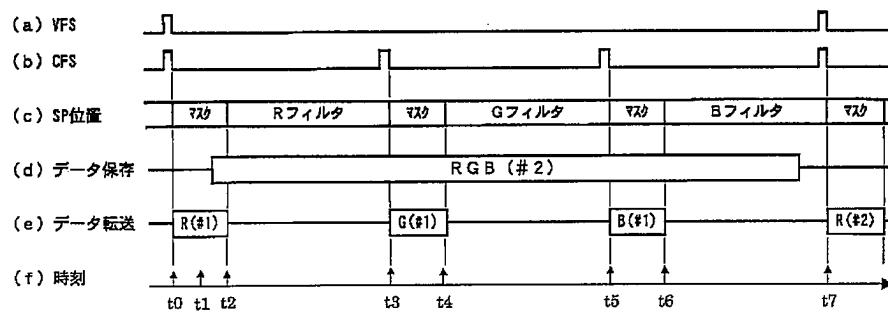


【図2】

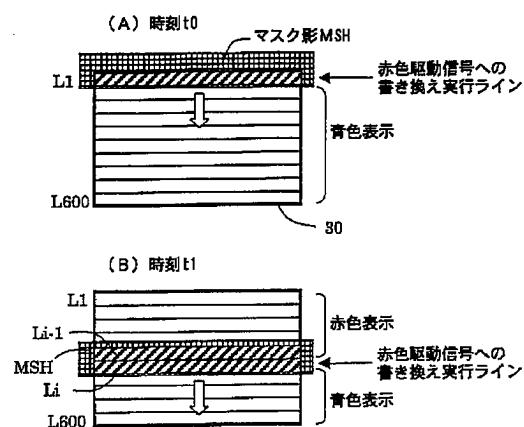


【図5】

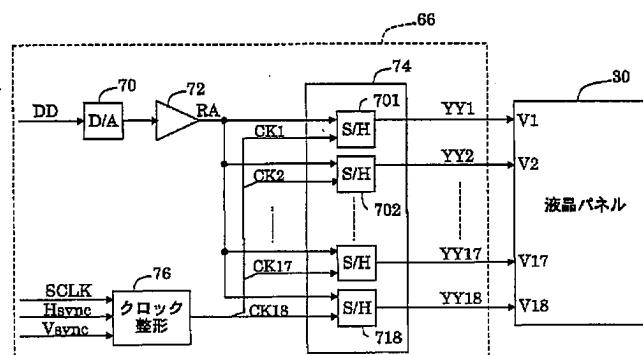
第1実施例の全体動作



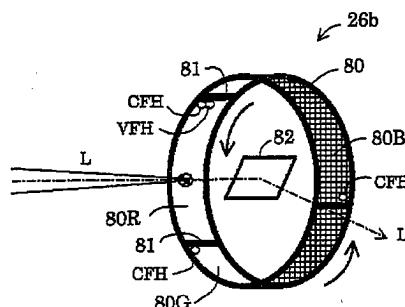
【図6】



【図7】

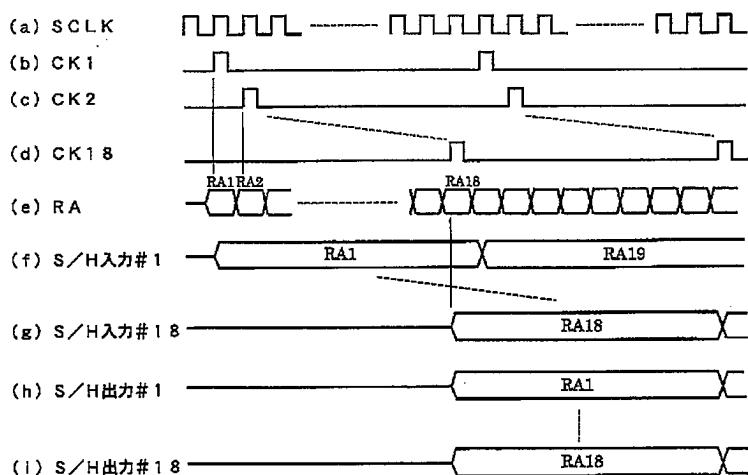


【図12】

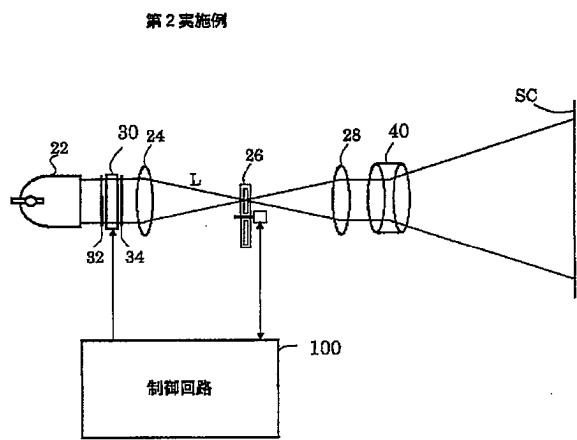


【図8】

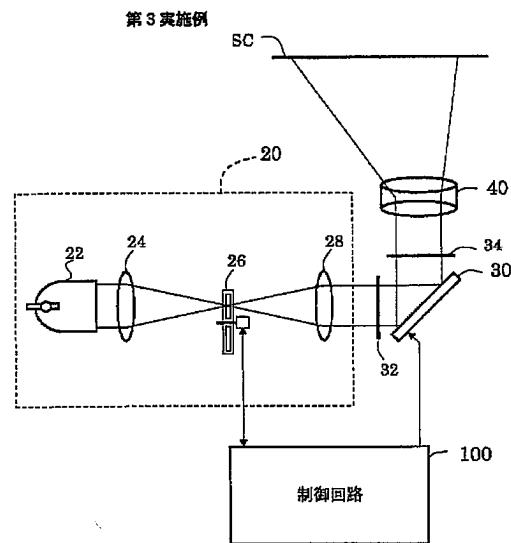
多相展開回路66の動作



【図9】

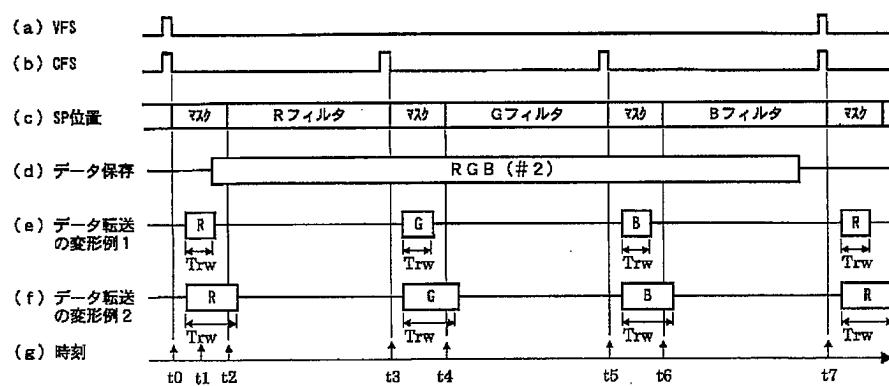


【図10】



【図13】

パネル書き換え期間 Trw の種々の変形例



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H088 EA13 EA15 HA06 HA12 HA24
HA28 MA20
2H093 NC21 NC23 NC24 NC28 NC29
ND17 ND42 NE06 NG02